

УДК 574.34

**НАСЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ
(DIPTERA: CULICIDAE) В ВОДОЕМАХ СЕВЕРНОЙ КУЛУНДЫ**

© О. Э. Белевич,¹ Ю. А. Юрченко²

^{1,2} Институт систематики и экологии животных СО РАН
ул. Фрунзе, 11, Новосибирск, 630091

¹ E-mail: belog@ngs.ru

Поступила 10.03.2011

Рассмотрена структура населения личинок кровососущих комаров в постоянных и временных водоемах севера Кулундинской степи. Приведены сезонная динамика плотности и числа видов кровососущих комаров в водоемах различного типа и сведения о средней плотности каждого вида. Рассмотрена продуктивность водоемов по сем. Culicidae. Приведены основные факторы, влияющие на распределение личинок доминирующих видов по водоемам. Выявлена степень близости населения личинок кровососущих комаров водоемов различного типа.

Ключевые слова: Culicidae, структура населения, личинки, постоянные и временные водоемы, северная степь.

Большая часть работ, посвященных изучению экологии сем. Culicidae, проведена в районах с их высокой численностью и богатым видовым разнообразием. Территории с условиями, менее благоприятными для развития комаров, внимание исследователей привлекают реже и в основном с целью изучения биологии кровососущих комаров в очагах заболеваний опасных для человека и животных (Богданов, Волынец, 1971, 1976). В таких работах первостепенное внимание уделяется имаго (сезонной динамике численности, биотопическому распределению и т. д.), а личинкам — второстепенное, либо они вообще не рассматриваются. Тем не менее изучение особенностей распределения личинок кровососущих комаров в водоемах таких территорий представляет существенный интерес. В связи с этим целью нашей работы явилось изучение населения личинок сем. Culicidae в водоемах северной части Кулундинской степи — территории, где прослеживается ухудшение условий существования комаров в сравнении с лесостепной и подтаежной зонами юга Западной Сибири.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Стационарные исследования проведены на юго-западе Новосибирской обл. (Карасукский р-н) в окр. Карасукского научного стационара ИСиЭЖ СО РАН ($53^{\circ}43'48.7''$ с. ш., $77^{\circ}52'01.1''$ в. д.). Климат умеренно континентальный, с продолжительной холодной зимой и жарким, кратковременным летом. Средняя температура января около -20°C (минимальные значения могут достигать -40°C), июля $+19$ — 22°C . Преобладают степные ландшафты (Ревердатто и др., 1963), которые способствуют более обильным, но менее продолжительным весенним половодьям по сравнению с лесной зоной (Кеммерих и др., 1963). Имеются разнообразные озера и небольшие реки, в значительной степени пересыхающие летом (Кухарчук, 1981; Гаджиев и др., 1996; Савченко, 2010). Регион характеризуется резкими многолетними изменениями увлажненности (Савченко, 2010). В зависимости от года динамика накопления снега может существенно меняться, но в целом его достаточно для образования временных водоемов. Их количество, время существования и наполненность в значительной степени зависит от весенних погодных условий. Ранняя и теплая весна (например, в 2007 г.) способствует быстрому исчезновению временных водоемов и раннему вскрытию постоянных и, наоборот, при затяжной и относительно прохладной весне — более продолжительному периоду существования временных и позднему освобождению от льда постоянных. В целом район исследований характеризуется недостаточным, а в отдельные годы весьма недостаточным увлажнением (Савченко, 2010). При этом отмечается чередование влажных и засушливых лет. Например, в период с 1970-х по 1980-е годы влажный год повторялся в среднем через 6 лет, средний — 2 раза и засушливый 2—3 раза.

Население личинок кровососущих комаров изучалось в водоемах различного типа, расположенных в окрестностях 4 населенных пунктов (г. Карасук, села Сорочиха, Троицкое, Поповка). Мониторинг проводился на 13 водоемах, которые были разделены на 2 группы. Первая группа представлена постоянными плагиоклазами (оз. Кротово, р. Карасук). Здесь исследования проведены в различных микробиотопах, выделенных по богатству и типу водной растительности, степени антропогенной нагрузки и т. д. Вторая группа — временные водоемы (в поймах рек и озер, в канавах вдоль дорог, на открытых участках, в разреженных колках). Среди них отдельно рассмотрены весенние водоемы (возникающие после таяния снега или разлива рек) и летние (возникающие после ливневых дождей).

Основные гидрохимические показатели фиксировались с помощью кондуктометров (Hanna, Германия) и наборов для экспресс-анализа (MERK, Германия). Результаты представлены в табл. 1.

Отбор проб осуществлялся в бесснежный период года (апрель—сентябрь) стандартными методами: сачком-рамкой и кюветой (Гуцевич, 1970; Кухарчук, 1980; Service, 1993). Периодичность проведения учетов зависела от сезона: в весенний период (апрель—май) — через 2—5 дней, летне-осенний (июнь—сентябрь) — через 5—10 дней. Видовая принадлежность сем. Culicidae устанавливалась по личинкам или имаго, выращенным в лаборатории (Гуцевич, 1970; Кухарчук, 1980).

Таблица 1

Основные гидрохимические характеристики водоемов

Table 1. Hydrochemical characteristics of the investigated water bodies

Гидрохимические характеристики	Тип водоема					
	Постоянный		Весенний временный		Летний временный	
	Среднее (δ)	Мин.-Макс.	Среднее (δ)	Мин.-Макс.	Среднее (δ)	Мин.-Макс.
Температура, °C	19.1 (3.15)	11.1—24	14.45 (3.4)	8.3—21.1	24.39 (3.65)	13.8—28.9
pH	8.20 (0.49)	7.4—9.15	7.74 (0.70)	6.72—9.65	7.82 (0.37)	7.13—8.8
Электропроводность mS/cm ⁻¹	1.08 (0.20)	0.18—1.45	0.42 (0.45)	0.05—2.42	0.34 (0.28)	0.14—1.64
Фосфаты (PO ₄ ⁻), мг/л ⁻¹	0.46 (0.19)	0.25—0.75	1.14 (0.99)	0—3	0.53 (0.08)	0.05—0.75
Аммоний (NH ₄ ⁺), мг/л ⁻¹	0.17 (0.07)	0—0.2	0.28 (0.19)	0.2—0.8	0.2 (0.00)	0.2—0.2
Нитраты (NO ₃ ⁻), мг/л ⁻¹	1.67 (4.08)	0—10	0.45 (1.51)	0—5	0	0
Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л ⁻¹	0.08 (0.12)	0.05—0.5	0.04 (0.02)	0—0.05	0.05 (0.00)	0.05—0.05

Примечание. Стандартное отклонение (δ), минимальные и максимальные значения (Мин.-Макс.).

Структура населения оценивалась по схеме Энгельмана (Engellmann, 1978): эудоминанты (40—100 %), доминанты (12.5—39.9 %), субдоминанты (4—12.4 %), резеденты (1.3—3.9 %) и субрезеденты (менее 1.3 %).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Население личинок комаров постоянных водоемов

В постоянных водоемах первые личинки появляются в начале мая, когда в дневные часы температура воды в прибрежной зоне достигает около +10 °C. Последние комары фиксируются в начале сентября. Развитие занимает около недели, лишь весной составляет около двух недель.

По акватории водоема личинки распределяются неравномерно. Заселяют хорошо прогреваемую, богатую растительностью прибрежную зону (обычно не далее 1—1.5 м от берега). В озерах с тростниковым бордюром, создающим особые условия. Culicidae встречается на значительном удалении от берега (до нескольких десятков метров). Постоянные водоемы благодаря большим размерам и широкой полосе, заселенной личинками, являются поставщиками значительной биомассы комаров. В год с площади, пригодной для выплода Culicidae модельного оз. Кротово, выносятся более 220 кг сырой массы.

Постоянные водоемы населяют личинки 11 видов из 4 родов (около 47.8 % от фауны района исследований) (табл. 2). На протяжении лета од-

Таблица 2

Обилие (%) и плотность (особей/кв. м) личинок кровососущих комаров
(2009—2010 гг.)

Table 2. Abundance (%) and density (individuals per square meter)
of larvae of blood-sucking mosquitoes (2009—2010 years)

Виды	Постоянные водоемы		Временные водоемы	
	Обилие	Плотность среднее (δ)*	Обилие	Плотность среднее (δ)*
<i>An. messeae</i> Falleroni, 1926	59.9	20.47 (22.28)	8.1	6.28 (10.00)
<i>Ae. cinereus</i> Meigen, 1818	0.3	0.11 (22.27)	6.2	4.79 (18.36)
<i>Ae. vexans</i> (Meigen, 1830)	—	—	0.02	0.02 (0.09)
<i>Oh. behningi</i> Martini, 1926	0.03	0.01 (0.06)	1.1	0.86 (3.29)
<i>Oh. cantans</i> (Meigen, 1818)	5.4	1.82 (7.59)	2.0	2.58 (8.2)
<i>Oh. caspius</i> (Pallas, 1771)	2.8	0.96 (6.41)	13.5	10.42 (28.43)
<i>Oh. cataphylla</i> Dyar, 1916	—	—	4.9	3.80 (15.91)
<i>Oh. dorsalis</i> (Meigen, 1830)	—	—	0.2	0.14 (0.78)
<i>Oh. excrucians</i> (Walker, 1865)	—	—	0.8	0.65 (3.45)
<i>Oh. euedes</i> Howard. Dyar et Knab. 1912	—	—	12.9	9.95 (32.63)
<i>Oh. flavescens</i> Muller, 1764	4.2	1.43 (5.99)	3.1	2.38 (8.49)
<i>Oh. intrudens</i> Dyar, 1906	—	—	0.02	0.01 (0.11)
<i>Oh. leucomelas</i> (Meigen, 1804)	—	—	0.02	0.02 (0.12)
<i>Oh. riparius</i> Dyar et Knab. 1907	0.2	0.08 (0.39)	0.6	0.49 (2.12)
<i>Oh. stramineus</i> Dubitzky, 1970	0.15	0.10 (0.15)	—	—
<i>Oh. albescens</i> Edwards, 1921	—	—	0.02	0.01 (0.11)
<i>Oh. subdiversus</i> Martini, 1926	—	—	2.3	1.78 (4.82)
<i>Cx. modestus</i> (Ficalbi, 1889)	22.0	6.78 (15.38)	33.3	17.68 (37.14)
<i>Cx. pipiens</i> Linnaeus, 1758	4.5	1.38 (7.18)	5.9	3.16 (9.82)
<i>Cx. territans</i> Walker, 1856	0.7	0.24 (0.93)	4.8	3.00 (9.00)

новременно присутствует незначительное число видов, максимум отмечен весной (6 видов) и в конце лета (3 вида) (рис. 1).

В начале мая встречаются личинки моноциклических ранневесенних видов (*Ochlerotatus riparius*, *Oc. behningi*) и полициклического весеннего *Aedes cinereus*. Во второй декаде появляются средневесенний моноциклический (*Oc. stramineus*) и полициклические виды (*Anopheles messeae*, *Oc. cantans*, *Oc. caspius*, *Oc. flavescens* и *Culex modestus*). С конца мая после окрыления моноциклических видов в водоемах присутствуют только полициклические, причем в первой половине лета регистрируются только малярийные комары, которые в это время являются единственными Culicidae в водоемах. Во второй половине появляются личинки рода *Culex* следующей генерации, за счет которой вновь возрастает видовое разнообразие кровососущих комаров в водоемах.

В постоянных водоемах личинки рода *Anopheles* являются эудоминантами (59.9 %). Их средняя плотность составляет около 20 особей/м² (табл. 2). Излюбленными микробиотопами являются прибрежные участки,

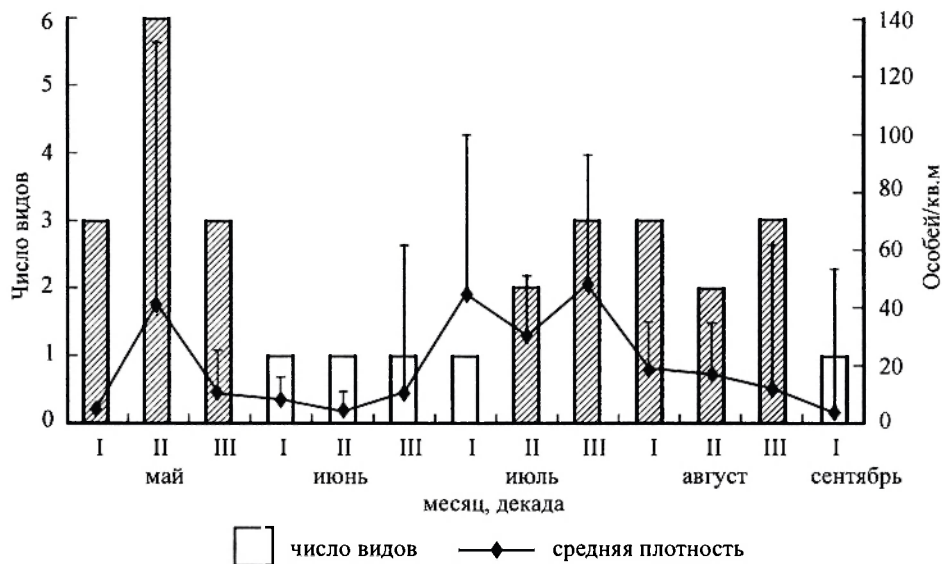


Рис. 1. Динамика числа видов и плотности личинок Culicidae в постоянных водоемах (Т — стандартное отклонение).

Fig. 1. Dynamics of the number of species and population of Culicidae larvae in permanent water bodies.

богатые наземной и водной растительностью, что в значительной степени обуславливает агрегированное распределение личинок в водоеме.

В меньшем количестве встречаются личинки *Cx. modestus*. Представители этого вида являются доминантами (22 %), их средняя плотность составляет около 7 особей/м². Личинки *Cx. pipiens* (4.5 %), *Oc. cantans* (5.4 %), *Oc. flavescens* (4.2 %) относятся к группе субдоминантов. Их средняя плотность колеблется от 1 до 2 особей/м² (табл. 2). Представители рода *Culex* обнаружены в стоячих водоемах и с медленным течением, в том числе бедных водной растительностью. Четких микробиотопических предпочтений не выявлено. Личинки рода *Ochlerotatus* отмечаются исключительно в стоячих водоемах, заселяют открытое пространство между растительностью. Представители остальных видов в структуре населения комаров постоянных водоемов существенной роли не играют, поскольку редки в данной природно-климатической зоне или предпочитают водоемы иного типа.

Общая динамика плотности комаров в постоянных водоемах характеризуется резкими колебаниями, связанными с массовым появлением или окрылением представителей сем. Culicidae, происходящими за короткий период времени. В начале мая плотность низкая (около 5 особей/м²). Однако уже в середине месяца она возрастает в 8 раз и достигает первого максимума (41 особей/м²), обусловленного высокой численностью моноциклических видов (рис. 1). После их массового выплода отмечается уменьшение плотности в 4 раза (10 особей/м²). Последующие два максимума (июль: первая декада — 44 особей/м², вторая декада — 48 особей/м²) и минимума (вторая декада июля — 30 особей/м², первая декада августа — 19 особей/м²) связаны с сезонными ритмами полициклических видов рода *Anopheles* и *Culex*.

Население личинок комаров временных водоемов

По акватории большинства временных водоемов личинки кровососущих комаров распределяются равномерно. В водоемах, образовавшихся в блюдцеобразных углублениях рельефа в разреженных колках, имеющих большие размеры и глубину, плотность личинок незначительно возрастает в прибрежной зоне. Такие водоемы являются менее продуктивными по кровососущим комарам, чем неглубокие и хорошо прогреваемые. Вынос сырой биомассы при выплыве сем. Culicidae за весь период существования таких водоемов составил около 2.6 гр. и более 5 гр. сырого веса с одного квадратного метра соответственно.

В целом временные водоемы характеризуются высоким видовым разнообразием кровососущих комаров. В них обнаружено 19 видов из 4 родов, что составляет около 82.6 % от фауны данного региона. Здесь доминантами являются представители полициклических видов *Oc. caspius* (13.5 %), *Cx. modestus* (33.3 %) и весеннего моноциклического *Oc. euedes* (12.9 %). Средняя плотность личинок рода *Ochlerotatus* около 10 особей/м², *Cx. modestus* — более 17 (табл. 2). Представители первого рода концентрируются в зарослях растительности.

Субдоминанты моноциклический *Oc. cataphylla* (4.9 %) и полициклические *An. messeae* (8.1 %), *Ae. cinereus* (6.2 %), *Cx. pipiens* (5.9 %), *Cx. territans* (4.8 %) виды. Их плотность колеблется от 3 до 7 особей/м² (табл. 2).

Весенние временные водоемы. Возникают в конце марта. Личинки Culicidae встречаются в водоемах, существующих продолжительное время (до конца мая—начала июня). Примерно через три недели после их формиро-

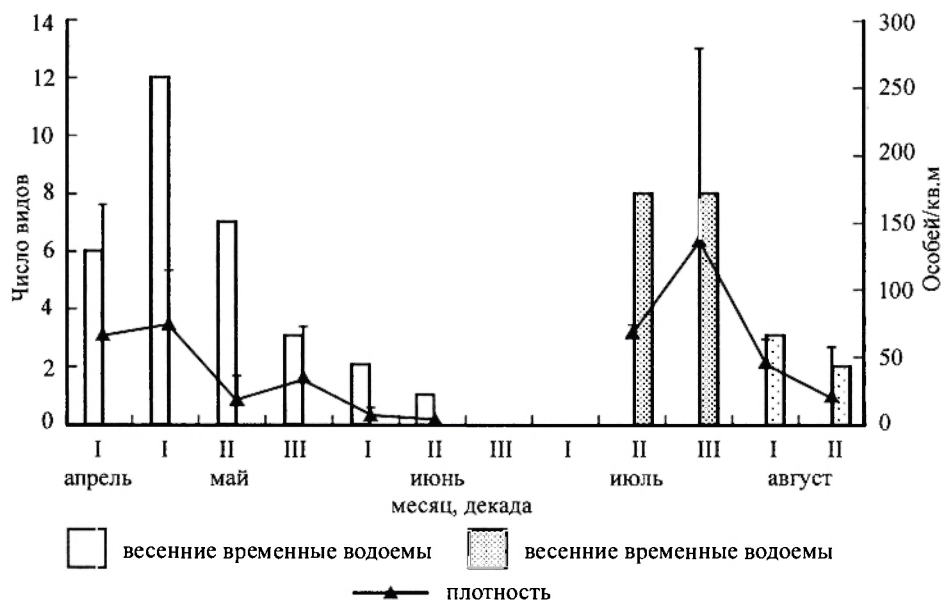


Таблица 3
Обилие (%) и плотность (особей/кв. м) личинок кровососущих комаров
(2009—2010 гг.)

Table 3. Abundance (%) and density (individuals per square meter)
of larvae of blood-sucking mosquitoes (2009—2010 years)

Виды	Весенние временные водоемы		Летние временные водоемы	
	Обилие	Плотность среднее (δ)	Обилие	Плотность среднее (δ)
<i>An. messeae</i>	5.9	3.23 (7.05)	10.4	9.41 (11.60)
<i>Ae. cinereus</i>	17.8	9.58 (25.23)	—	—
<i>Ae. vexans</i>	0.05	0.03 (0.13)	—	—
<i>Oh. behningi</i>	3.2	1.73 (4.52)	—	—
<i>Oh. cantans</i>	0.8	0.44 (1.68)	3.1	2.72 (11.43)
<i>Oh. caspius</i>	2.9	1.62 (5.3)	21.7	19.23 (38.09)
<i>Oh. cataphylla</i>	13.9	7.60 (21.99)	—	—
<i>Oh. dorsalis</i>	—	—	0.3	0.28 (1.01)
<i>Oh. excrucians</i>	2.4	1.30 (4.83)	—	—
<i>Oh. euedes</i>	36.4	19.90 (44.21)	—	—
<i>Oh. flavescens</i>	8.4	4.63 (11.64)	0.2	0.14 (0.66)
<i>Oh. intrudens</i>	0.05	0.03 (0.16)	—	—
<i>Oh. leucomelas</i>	0.07	0.04 (0.18)	—	—
<i>Oh. riparius</i>	1.7	0.95 (2.94)	—	—
<i>Oh. albescens</i>	0.05	0.03 (0.16)	—	—
<i>Oh. subdiversus</i>	6.5	3.57 (6.38)	—	—
<i>Cx. modestus</i>	0.05	0.03 (0.16)	48.0	33.14 (49.69)
<i>Cx. pipens</i>	0.2	0.10 (0.10)	8.3	5.73 (10.35)
<i>Cx. territans</i>	—	—	8.0	7.11 (13.13)

вания появляются личинки кровососущих комаров первых возрастов. К этому времени вода у поверхности, где они сосредотачиваются, в дневные часы прогревается до +10 °С и выше. Развитие проходит с той же скоростью, как в постоянных водоемах, но в некоторых случаях не успевает завершиться из-за непродолжительного существования некоторых временных водоемов.

В весенних временных водоемах зарегистрировано 17 видов из 4 родов (73.9 % от фауны данного региона). Из них около половины обнаружено в конце апреля (рис. 2). Первыми появляются личинки ранневесеннего вида *Oc. subdiversus*, затем *Ae. cinereus*, *Oc. behningi*, *Oc. cataphylla*, *Oc. euedes*, *Oc. riparius*. В середине мая в данных водоемах одновременно присутствует максимальное число видов, принадлежащих к родам *Anopheles*, *Aedes*, *Ochlerotatus*. С конца мая встречаются только полициклические виды родов *Anopheles* и *Culex*.

В весенних временных водоемах доминируют весенние виды, такие как *Oc. cataphylla* (13.9 %), *Ae. cinereus* (17.8 %), и *Oc. euedes* (36.3 %). Их плотность составляет около 8, 10 и 20 особей/м² соответственно (табл. 3). Личинки *Oc. cataphylla* обнаружены в водоемах с обильной водной расти-

тельностью, а остальные встречаются и в водоемах с незначительной степенью зарастания. Личинки *Ae. cinereus* выбирают открытые участки водоемов, глубиной в несколько сантиметров, охотно заселяют копанки от копыт крупного рогатого скота по периферии водоема.

В сообществе сем. Culicidae весенних временных водоемов *An. messeae* (5.9 %, 3.23 особей/м²), *Oc. flavescens* (8.4 %, 4.63 особей/м²), *Oc. subdiversus* (6.5 %, 3.57 особей/м²) являются субдоминантами. Личинки предпочитают участки водоемов, заросшие растительностью.

Остальные виды в структуре населения комаров весенних временных водоемов существенной роли не играют, поскольку в основном развиваются летом в водоемах другого типа или редки в данной природно-климатической зоне.

В сезонной динамике плотности сем. Culicidae выделяются два пика, приходящиеся на начало апреля (65.7 особей/м²) и мая (73 особи/м²). В эти периоды отмечается максимальная плотность весенних видов родов *Aedes* и *Ochlerotatus*.

Летние временные водоемы. Возникают в годы с обильными осадками преимущественно в тех же понижениях рельефа, где образуются весенние временные водоемы.

Первые личинки фиксируются через неделю после появления водоемов, а куколки через 6 дней после первой регистрации личинок. Комары встречаются практически во всех гидроценозах, даже не заселяемых весной. В последних обитают преимущественно личинки рода *Culex*, но их развитие обычно не завершается из-за короткого периода существования данных водоемов.

Видовой состав комаров бедный, обнаружено 8 видов из 3 родов (34.7 % от фауны данного района) (табл. 3). Все они встречаются сразу после возникновения летних временных водоемов. В августе после окрыления видов рода *Ochlerotatus* остаются лишь личинки родов *Anopheles* и *Culex*.

В летних временных водоемах максимальная плотность зафиксирована для личинок *Cx. modestus* (более 30 особей/м²). Представители этого вида в летних временных водоемах являются эудоминантами (48.0 %). Доминанты — личинки *Oc. caspius* (21.7 %, 19.23 особей/м²). Они в большом количестве населяли все исследуемые водоемы, богатые и бедные растительностью. Субдоминанты — *An. messeae* (10.4 %), *Cx. pipiens* (8.3 %), *Cx. territans* (8.0 %). Их плотность колебалась от 5 до 10 особей/м². Личинки родов *Ochlerotatus* и *Anopheles* встречались в водоемах, богатых растительностью, а личинки рода *Culex* и в бедных.

Остальные виды отмечены в малом количестве, поскольку *Oc. dorsalis* немногочислен на территории исследований, а *Oc. cantans* и *Oc. flavescens* в это время года имеют малочисленное второе поколение.

Максимальная плотность сем. Culicidae в летних временных водоемах отмечена в III декаде июля (134.4 особи/м²). Вероятно, к этому времени отрождение личинок из яиц достигает максимума. В августе плотность резко снижалась, поскольку происходило окрыление имаго.

Сравнение населения кровососущих комаров постоянных и временных водоемов (весенних и летних), свидетельствует о различной степени общности (табл. 4). Наименьшее сходство выявлено между таксоценами лет-

Таблица 4

Распределение личинок кровососущих комаров в водоемах северной Кулунды

Table 4. Distribution of blood-sucking mosquito larvae in water bodies of the northern Kulunda

Тип водоема	Всего видов	Постоянный	Весенний временный	Летний временный
Постоянный	11	—	$I_j = 0.47$	$I_j = 0.58$
Весенний временный	17	9	—	$I_j = 0.31$
Летний временный	8	7	6	—

Примечание. Жирный шрифт — число общих видов. I_j — индекс Жаккарда.

них и весенних временных водоемов ($I_j = 0.31$). Это обусловлено тем, что в последних отсутствуют моноциклические виды, составляющие ядро населения сем. Culicidae в весенних временных водоемах. Присутствие в летних временных водоемах полициклических видов родов *Anopheles* и *Culex* и некоторых полициклических рода *Ochlerotatus* обуславливает высокую общность с постоянными водоемами ($I_j = 0.58$).

Высокая степень близости отмечена между таксоценозами кровососущих комаров постоянных и весенних временных водоемов ($I_j = 0.47$), поскольку в обоих обнаружены как моноциклические, так и полициклические виды.

ОБСУЖДЕНИЕ

Под влиянием природно-климатических условий в северной части Кулундинской степи сформировался особый комплекс кровососущих комаров, представленный видами лесной, лесостепной и степной групп. Однако в последнее время наблюдается уменьшение доли лесных видов (группы communis) и увеличение численности степных (Мирзаева и др., 2010). Последние, так же как и лесостепные виды, предпочитают водоемы на открытых участках (Алексеев, 1977; Кухарчук, 1980, 1981; Мирзаева, 2008), число которых постоянно растет из-за пожаров, незаконной вырубki лесов и т. д. На таких участках в понижениях рельефа формируются временные водоемы, в которых развивается большинство видов (82.6 % от фауны территории исследований, 50 % Западной Сибири) (Потапова, 2008). В них максимальная плотность сем. Culicidae может достигать более 200 особей/м². Благодаря высокой численности и богатому видовому составу временные водоемы являются основными поставщиками в наземные биотопы кровососущих комаров преимущественно моноциклических видов. За период выноса с 1 м² модельного весеннего временного водоема в северной части Кулундинской степи вылавливается до 1750 особей сем. Culicidae, что составляет около 5 гр. сырого веса. Массовый вынос комаров в сочетании со значительным их разлетом от мест выноса может способствовать ухудшению эпидемической ситуации по трансмиссивным заболеваниям (малярия, туляремия, острая лихорадка, клещевой энцефалит и др.), переносчиками которых являются виды-доминанты временных водоемов (Богданов, Волынец, 1971, 1976; Кухарчук, 1980; Кононова и др., 2007, и др.).

Постоянные водоемы менее продуктивны. За лето с 1 м² площади модельного постоянного водоема, пригодной для развития комаров, выплывает до 230 особей представителей сем. Culicidae, что составляет около 0.7 гр. сырого веса. Однако здесь в отличие от временных водоемов их выплод идет с больших площадей и на протяжении почти всего лета, поскольку постоянные водоемы — основное место развития полициклических видов, имеющих на севере Кулундинской степи до 3 генераций за лето (Кухарчук, 1980). Все это способствует ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки в регионе, поскольку эти виды известны как переносчики опасных трансмиссивных заболеваний человека и животных (Волынец и др., 1969, 1972; Богданов, Волынец, 1971; Кухарчук, 1980; Кононова, 2006, 2007, и др.). Кроме того, ситуацию усугубляет тот факт, что через территорию северной Кулунды проходят транзитные пути пролета многих перелетных водоплавающих птиц (Орлов, 2009), являющихся основными резервуарами ряда вирусных инфекций, например вируса Западного Нила (Кононова и др., 2006, 2007).

Известно, что число видов и плотность личинок комаров в водоемах любого типа определяются совокупностью факторов, относящихся к физико-химическим характеристикам воды, типу и обилию растительности и биотопическим условиям (Beketov et al., 2010). Таким образом, ведущими факторами в выборе конкретного гидроценоза для видов доминирующего комплекса временных водоемов являются: доля и число видов макрофитов, концентрация NO₃⁻ и отсутствие тени (*An. messeae*, *Cx. modestus*, *Cx. pipiens*, *Cx. territans*), общая электропроводность, концентрация PO₄³⁻, неоднородность дна (*Ae. cinereus*, *Oc. caspius*, *Oc. cataphylla*, *Oc. euedes*) (Beketov et al., 2010).

Ведущими факторами для видов-доминантов постоянных водоемов являются доля и число видов макрофитов, концентрация NO₃⁻ (*Ah. messeae*), электропроводность и неоднородность дна (*Oc. cantans*, *Oc. flavescens*), доля макрофитов и органических остатков (*Cx. modestus*, *Cx. pipiens*) (Beketova et al., 2010).

На севере Кулундинской степи наиболее первостепенным фактором, определяющим видовой состав и численность сем. Culicidae особенно во второй половине лета, является обводненность территории, от которой зависит наличие и число временных водоемов (Мирзаева и др., 2010). Они являются дополнительными местами развития личинок полициклических видов и второй генерации ряда видов рода *Ochlerotatus*, что существенно отражается на численности и видовом составе сем. Culicidae в разные годы. При этом в северной Кулунде складываются такие природные условия, что часть полициклических видов, такие как *Ae. cinereus*, *Ae. vexans* и *Oc. flavescens* (Гуцевич и др., 1970; Кухарчук, 1980, 1981; Панюкова, Медведев, 2007; Becker et al., 2010, и др.), обычно имеет только одно поколение в году.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В водоемах северной части Кулундинской степи обнаружены личинки 20 видов кровососущих комаров. Основными поставщиками комаров в наземные биотопы служат временные водоемы, в которых отмечены прак-

тически все виды (19). Такие гидроценозы являются основным местом развития моноциклических видов (63,2 % видов, населяющих временные водоемы). Более половины из них встречаются весной. Водоемы, существующие непродолжительный период, являются основными местами развития личинок моноциклических видов весенней фенологической группы. Водоемы с более продолжительным периодом существования — одно из мест развития полициклических видов, в первую очередь комаров рода *Anopheles*. Вероятность заселения временного водоема представителями рода *Culex* определяется продолжительностью его существования. Летние временные водоемы преимущественно заселены полициклическими видами.

Постоянные водоемы заселены преимущественно полициклическими видами — основными переносчиками различных инфекционных заболеваний человека и животных (36 % видов, населяющих постоянные водоемы). Их развитие происходит в течение всего летнего периода и может достигать 3 генераций за сезон.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 10-04-00503-а).

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- Богданов И. И., Волынец Л. В. 1971. Некоторые особенности экологии кровососущих комаров в очагах омской геморрагической лихорадки южной лесостепи Западной Сибири. Вопросы инфекционной патологии. Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во. С. 79—81.
- Волынец Л. В., Богданов И. И., Нецкий Г. И., Федорова Т. Н. 1972. О роли кровососущих комаров в передаче арбовирусов в зоне лесостепных озер Западной Сибири. Трансконтинентальные связи перелетных птиц и их роль в распространении арбовирусов. Новосибирск. С. 365—367.
- Волынец Л. В., Богданов И. И., Федорова Т. Н., Нецкий Г. И. 1969. Повторное выделение вирусов группы клещевого энцефалита из кровососущих комаров в лесостепных очагах омской геморрагической лихорадки Западной Сибири. Арбовирусы. Мат. 16-й Науч. сессии Ин-та полиомиелита. 2 : 184.
- Гуцевич А. В., Мончадский А. С., Штакельберг А. А. 1970. Фауна СССР. Насекомые, двукрылые, комары сем. Culicidae. Л.: Наука. 364 с. (Фауна СССР. 3 (4)).
- Кеммерих А. О., Куприянова Е. Н., Албул С. П., Малик Л. К. 1963. Воды. Западная Сибирь. М.: Изд-во АН СССР. С. 100—157.
- Кухарчук Л. П. 1981. Экология кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) Сибири. Новосибирск. 232 с.
- Мирзаева А. Г., Юрченко Ю. А., Белевич О. Э. 2010. Комары / Под ред. Е. Н. Ядrenкиной и др.; отв. ред. Ю. С. Равкин. Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Новосибирск: Изд-во СО РАН. С. 148—155.
- Мирзаева А. Г. 2008. Увеличение численности умеренно-теплолюбивых видов комаров (Diptera: Culicidae) на юге Западной Сибири в связи с изменением климатических условий. Русский энтомолог. журн. 17 (1) : 81—86.
- Потапова Н. К. 2008. Сравнительный анализ фауны кровососущих комаров (Diptera: Culicidae) Якутии и Западной Сибири. Тр. Кемеров. отд. РЭО. 6 : 99—105.
- Районы и города Новосибирской области (Природно-экономический справочник (по состоянию на 1 января 1996 г.)). 1996 / Отв. ред. И. М. Гаджиев. Новосибирск. 520 с.

- Ревердатто В. В., Куминова А. В., Соболев Л. Н. 1963. Растительность. Западная Сибирь. М.: Изд-во АН СССР. С. 195—224.
- Савченко Н. В. 2010. Ландшафтно-лимнологические особенности / Под ред. Е. Н. Яд-ренкиной и др.; отв. ред. Ю. С. Равкин. Биоразнообразие Карасукско-Бурлинского региона (Западная Сибирь). Новосибирск: Изд-во СО РАН. С. 15—45.
- Юрлов К. Т. 2009. О распространении некоторых птиц в юго-западной Сибири. Рус-ский орнитол. журн. 18 (501) : 1331—1335.
- Beketov M. A., Yurehenko Yu. A., Belevich O. E., Liess M. 2010. What environ-mental factors are important determinants of structure, species richness, and abundance of mosquito assemblages? *Journ. of Med. Entomol.* 47 (2) : 129—139.
- Becker N., Petric D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C., Kaiser A. 2010. *Mosquitoes and Their Control* Second edition. Berlin Heidelberg. Springer-Verlag. 577 p.
- Engellmann H.-D. 1978. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden. *Pedobiologia.* 18 : 378—380.
- Service M. W. 1993. *Mosquito Ecology: Field Sampling Methods*. London, New York: Else-vier Applied Science. 988 p.

ASSEMBLAGES OF BLOODSUCKING MOSQUITO LARVAE (DIPTERA: CULICIDAE) IN WATER BODIES OF THE NORTHERN KULUNDA STEPPE

O. E. Belevich, Yu. A. Yurchenko

S U M M A R Y

The population structure of bloodsucking mosquito larvae in temporary and constant water bodies of the northern Kulunda steppe was investigated. The seasonal dynamics of the population density, the number of species in different types of reservoirs, and average density of each species are given. The productivity of water reservoirs in relation to mos-quitoes of the family Culicidae is analyzed. The basic factors affecting the distribution of larvae of dominant species between different water bodies were revealed. The degree of correlation between the structure of bloodsucking mosquito larva assemblages and the type of the reservoir was established.